



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 06 354.7  
②2 Anmeldetag: 22. 2. 82  
④3 Offenlegungstag: 1. 9. 83

DE 3206354 A1

BEST AVAILABLE COPY

⑦1 Anmelder:

Telefonbau und Normalzeit GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

⑦2 Erfinder:

Kittel, Horst, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., „ Dr., 6100  
Darmstadt, DE

⑤4 Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen Leiterplatten

Die Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen Leiterplatten, wobei durch Bohren oder Fräsen Leiterbahnen aufgetrennt werden, stellt sicher, daß nur die gewünschte Leiterbahn aufgetrennt wird, indem mit dem Werkzeug ein Indikator verbunden ist, welcher außerdem mit der aufzutrennenden oder mit der unterhalb der aufzutrennenden Leiterbahn liegenden Leiterbahn elektrisch verbunden ist und bei Berührung des Werkzeugs mit der betreffenden Leiterbahn ein Signal erzeugt, welches entweder eine optische oder akustische Anzeige auslöst oder den Antrieb oder den Vorschub stillsetzt.  
(32 06 354)

DE 3206354 A1

Telefonbau und Normalzeit GmbH, 6000 Frankfurt am Main  
Mainzer Landstrasse 128 - 146

Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht  
sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen  
Leiterplatten

---

#### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht  
sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen Leiter-  
platten, wobei durch Bohren oder Fräsen Leiterbahnen  
aufgetrennt werden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Indikator (ID), welcher elektrisch mit dem  
elektrisch leitenden Bohr- oder Fräswerkzeug ver-  
bunden ist, bei Berührung mit der aufzutrennenden  
oder mit der unterhalb der aufzutrennenden Leiter-  
bahn liegenden Leiterbahn ein Signal erzeugt, wobei  
die betreffende Leiterbahn ebenfalls am Indikator (ID)  
elektrisch angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindung zwischen dem Indikator (ID) und  
dem Bohr- oder Fräswerkzeug elektrisch leitend ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindung zwischen dem Indikator (ID) und  
dem Bohr- oder Fräswerkzeug kapazitiv ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei Ansprechen des Indikators (ID) ein akustisches  
und/oder optisches Signal erzeugt wird.
- 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei Ansprechen des Indikators (ID) der Antrieb  
und/oder Vorschub des Werkzeugs selbsttätig still-  
gesetzt wird.
- 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stillsetzen sofort geschieht.
- 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stillsetzen und nach einem vorgegeben Nach-  
lauf geschieht.
- 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Stillsetzen mit einer einstellbaren Zeitver-  
zögerung geschieht.
- 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Indikator (ID) mit einer ersten Leitung (a)  
an der aufzutrennenden Leiterbahn und mit einer zweiten  
30 Leitung (b) an der darunterliegenden Leiterbahn ange-  
schlossen ist und daß bei Ansprechen des Indikators (ID)  
über die erste Leitung (a) der selbsttätige Vorschub  
vermindert und bei Ansprechen über die zweite Leitung  
(b) der Vorschub stillgesetzt wird.
- 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Annäherung des Bohrers oder Fräasers (B)  
an eine markierte Leiterbahn kapazitiv durch den

22.03.82

3206354

Indikator (ID) erfasst wird.

P 3684  
Fs/we  
12.2.82

Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht  
sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen Leiterplatten

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht sichtbaren Leiterbahnmustern von mehrlagigen Leiterplatten, wobei durch Bohren oder Fräsen Leiterbahnen aufgetrennt werden.

5

Die mehrlagigen Leiterplatten werden zur Steigerung der Packungsdichte der Bauteile verwendet, wobei die einzelnen Lagen nach dem Ausätzen aufeinander geklebt werden. Diese Herstellungsvorgänge und die weiteren Vorgänge (Bohren, Durchkontaktieren usw.) verursachen hohe Herstellungskosten. Ein einziger Kurzschluß zwischen zwei Leiterbahnen, der während des Herstellungsprozesses entsteht, macht eine derartige Leiterplatte wertlos, wenn dieser Kurzschluß sich auf einer der im Innern der Leiterplatte befindlichen Leiterbahnen befindet. In vielen Fällen kann eine mit einem derartigen Fehler behaftete Leiterplatte dennoch verwendet werden, wenn es gelingt, die betreffende Leiterbahn an einer oder mehreren Stellen aufzutrennen. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines Bohrers oder eines Fräasers geschehen. Bei einem derartigen Arbeitsgang besteht aber die Gefahr, daß bei der geringen Dicke der einzelnen Lagen nicht nur die gewünschte Leiterbahn, sondern eine weitere darunterliegende Leiterbahn beschädigt wird.

25 Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine Vorrichtung zum Ändern oder Reparieren von nicht sichtbaren Leiter-

bahnmustern von mehrlagigen Leiterplatten anzugeben, welche sicherstellt, daß nur die gewünschte Leiterbahn während des Bohr- oder Fräsevorgangs aufgetrennt wird.

- 5 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Indikator, welcher elektrisch mit dem Bohr- oder Fräs-  
werkzeug verbunden ist, bei Berührung mit der aufzutrennenden  
oder mit der unterhalb <sup>der</sup> aufzutrennenden Leiterbahn liegenden  
Leiterbahn ein Signal erzeugt, wobei die betreffende Leiter-  
10 bahn ebenfalls an dem Indikator elektrisch angeschlossen  
ist. Damit ist sichergestellt, daß bei Berührung der Leiter-  
bahn durch das Werkzeug sofort ein Signal erzeugt wird.

- 15 Das Fräsen der Leiterbahnen einer Leiterplatte ist bereits  
bekannt, so wird in der DE-OS 26 22 711 ein Verfahren und  
eine Vorrichtung zur Herstellung von Leiterplatten be-  
schrieben, bei welchem die Kupferschicht der Leiterplatte  
mit Hilfe eines Fräasers soweit entfernt wird, daß am Schluß  
nur noch die gewünschten Leiterbahnzüge vorhanden sind.  
20 Das beschriebene Verfahren dient jedoch zur Herstellung von  
Leiterplatten und nicht zur Änderung oder Reparatur der-  
selben.

- 25 Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß beim An-  
sprechen des Indikators ein akustisches und/oder optisches  
Signal erzeugt wird. Erfolgt der Vorschub des Werkzeuges  
manuell, so wird mit Hilfe des Signals auf die Berührung mit  
der Leiterplatte aufmerksam gemacht.

- 30 Eine Weiterbildung der Erfindung besteht auch darin, daß bei  
Ansprechen des Indikators der Antrieb und/oder der Vorschub  
des Werkzeuges selbsttätig stillgelegt wird. Erfolgt der  
Vorschub selbsttätig, so wird dieser bei Ansprechen des  
Indikators sofort stillgesetzt, während beim manuellen Vor-  
35 schub der Antrieb des Werkzeuges sofort stillgesetzt wird, um  
auf diese Weise die menschliche Reaktionsverzögerungszeit  
auszuschalten.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

PATENT

0200007

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches in der Zeichnung dargestellt ist. Bei dem Ausführungsbeispiel wird von einer Leiterplatte LP ausgegangen, welche aus den Lagen LA1, LA2 und LA3 besteht.

5 Die Lage LA1 trägt an ihrer Oberseite die Leiterbahnen LB1 und an ihrer Unterseite die Leiterbahnen LB2, die Lage LA2 trägt an ihrer Unterseite die Leiterbahnen LB3 und die Lage LA3 trägt an ihrer Unterseite die Leiterbahn LB4. Die Erfindung ist jedoch nicht nur auf die Anwendung einer der-

10 art aufgebauten Leiterplatte beschränkt, diese kann vielmehr auch aus weniger und auch aus mehr Lagen LA gebildet sein. Ein Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungs- Mehrschichtenplatten ist in der DE-OS 24 42 780 beschrieben, so daß im Rahmen dieser Beschreibung nicht

15 weiter darauf eingegangen wird.

In einer Bohr- oder Fräsevorrichtung W ist ein Bohrer oder Fräser B eingespannt, wobei der Durchmesser desselben größer als die Breite der aufzutrennenden Leiterbahn gewählt ist.

20

Der Indikator ID ist aus einer elektronischen Schalteinrichtung oder einem Relais gebildet, wobei ein Pol der Betriebsspannung der Schalteinrichtung direkt mit dieser verbunden und der andere an der Leitung c angeschlossen ist. Die elektrische Leitfähigkeit des Werkzeuges W und des Bohrers oder Fräasers B stellt sicher, daß die Spannung auch an der Spitze desselben vorhanden ist. Es wird nun davon ausgegangen, daß die schwarz gekennzeichnete Leiter-

25 bahn auf der Unterseite der Lage LA1 aufgetrennt werden soll. Diese Leiterbahn wird mit der Leitung a verbunden, welche im Falle der Berührung des Bohrers oder Fräasers B mit der Leiterbahn LB2 das fehlende Potential der Schalteinrichtung zuführt, so daß am Ausgang S des Indikators ID ein Signal entsteht, Mit Hilfe dieses Signals kann bei

30 manuellen Vorschub des Werkzeuges W ein akustisches oder auch optisches Signal erzeugt werden, welches die Bedienungsperson auf die Berührung mit der betreffenden Leiterbahn aufmerksam macht. Mit Hilfe des Signals S kann

35

der Vorschub oder...

jedoch auch der Antrieb des Werkzeugs W selbsttätig stillgesetzt werden. Dies könnte auch mit einer Zeitverzögerung geschehen, um sicherzustellen, daß die Leiterbahn auch vollständig durchgetrennt ist.

5

Es ist jedoch auch möglich, den Indikator nicht an der durchzutrennenden Leiterbahn sondern an einer darunterliegenden Leiterbahn, beispielsweise LB3 anzuschließen. In diesem Fall wird der Bohrvorgang solange fortgesetzt, bis die betreffende Leiterbahn berührt wird, woraufhin dann sofort der Antrieb des Werkzeugs W stillgesetzt wird. Die Bohrung X zeigt einen derartigen Vorgang.

15 Arbeitet das Werkzeug W mit selbsttätigen Vorschub, so kann bei Anschluß des Indikators an der aufzutrennenden Leiterbahn mit Ansprechen desselben nach einer kurzen Zeitverzögerung auch der selbsttätige Vorschub stillgesetzt werden, womit ebenfalls mit Sicherheit die Leiterbahn durchgetrennt ist. Eine andere Möglichkeit besteht  
20 auch darin, den Indikator ID mit zwei Schalteinrichtungen auszustatten, wobei beide Schalteinrichtungen an der gemeinsamen Leitung c und die eine Schalteinrichtung an der Leitung a und die andere Schalteinrichtung an der Leitung b angeschlossen ist. Mit dem normalen Vorschub wird dann  
25 der Bohrvorgang bis zur Berührung der Leiterbahn LB2 durchgeführt, um anschließend mit geringerem Vorschub fortgesetzt zu werden, damit mit Sicherheit beim Ansprechen über die Leitung b bei Berührung der Leiterbahn LB3 keine Beschädigung derselben auftritt.

30

Mit Hilfe des Signals am Ausgang S des Indikators ID kann eine Schalteinrichtung, beispielsweise ein Relais betätigt werden, welches den Stromkreis des Antriebmotors des Werkzeugs W unterbricht. Ebenso kann mit dem Signal am Ausgang S  
35 des Indikators ID direkt eine Lampe, eine Blitzlampe oder auch ein akustischer Summer zur Erzeugung eines Summtones eingeschaltet werden.



Die elektrische Verbindung zwischen der Leitung c und dem Werkzeug W bzw. dem Bohrer B kann auch kapazitiv sein, wobei durch den Indikator ID ein Wechsellspannungssignal an die Leitung c angelegt wird.

5

Das Wechsellspannungssignal kann auch zu einer kapazitiven Abstandsmessung zwischen dem Bohrer B und durchzutrennenden Leiterbahn verwendet werden, indem bereits vor Berührung derselben ein Signal erzeugt wird. Durch Einstellung der Ansprechempfindlichkeit des Indikators ID, der in diesem Fall mit einem entsprechenden Verstärker auszurüsten ist, läßt sich der Abschaltzeitpunkt des Vorschubs oder auch des Antriebs bestimmen, wobei im letzteren Fall mit dem Stillstand des Werkzeugs W auch die Leiterbahn durchtrennt ist.

Je nach Anwendungsfall kann nun das Werkzeug entweder sofort, nach einem vorgegebenen Nachlauf oder auch mit einer einstellbaren Zeitverzögerung stillgesetzt werden, gegebenenfalls ist das Werkzeug mit einer entsprechenden Bremsvorrichtung auszustatten, um einen ungewollten Nachlauf zu vermeiden.

P 3684  
Fs/we  
12.2.82

3206354

Nummer:

3206354

Int. Cl.<sup>3</sup>:

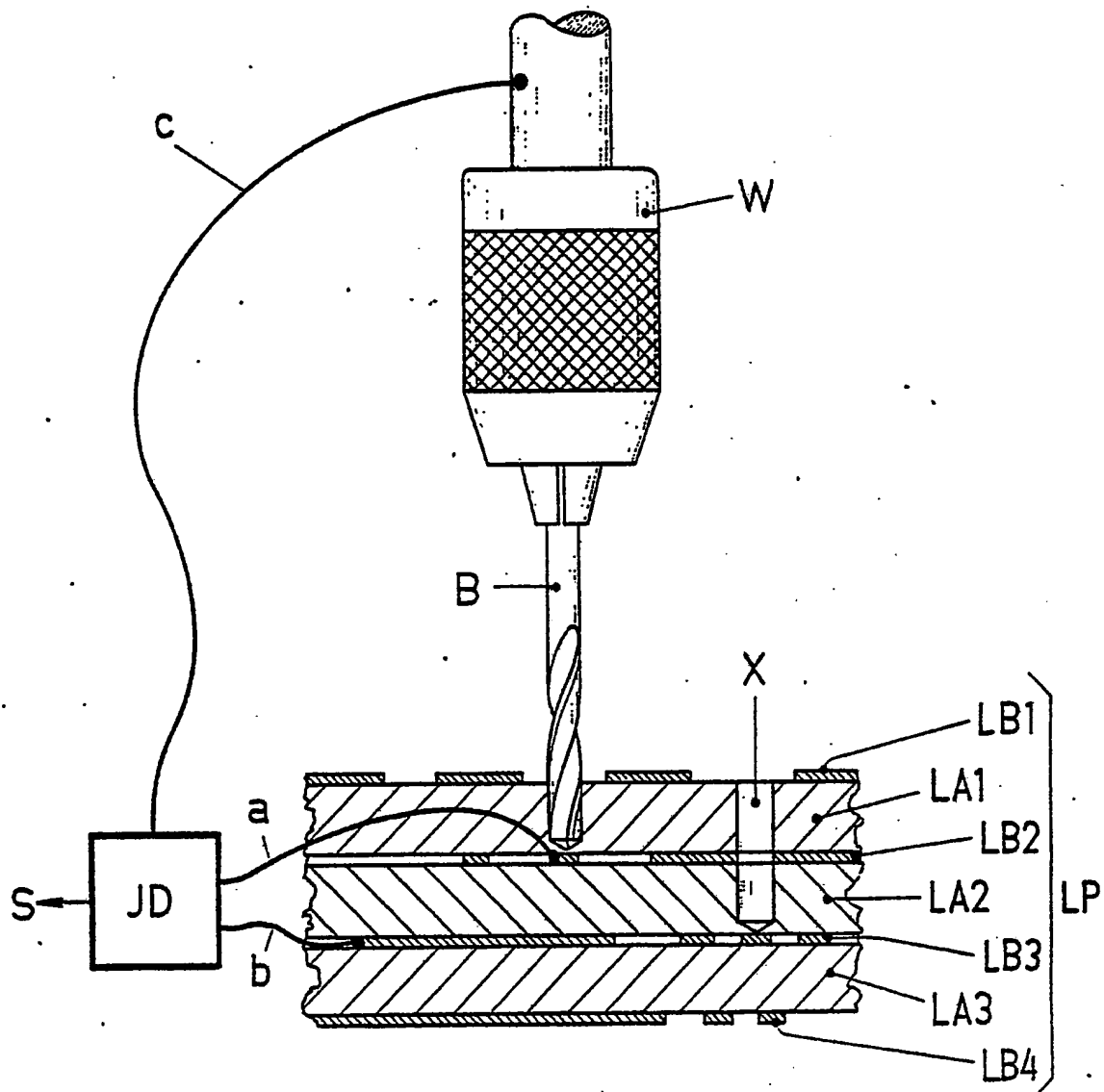
H05K 3/00

Anmeldetag:

22. Februar 1982

Offenlegungstag:

1. September 1983



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**